

СТАНОВИЩЕ

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:

"Симулация на течения в порести среди чрез масивно паралелен Многонивов Монте Карло алгоритъм"

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ от

кандидат: **Николай Георгиев Шегунов**

Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки

Докторска програма: „Информационни системи“, катедра: „Компютърна информатика“ към Факултета по математика и информатика (ФМИ), Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),

Становището е изготвено от: проф. д-р Мария Димитрова Дачева, Институт по механика към Българската академия на науките, в качеството ми на член на научното жури, съгласно заповед на Ректора на Софийския университет «Св. Климент Охридски» № РД 38-258/07.06.2021 г.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Представени материали, които са ползвани за това становище: дисертационен труд на английски език и автореферат на английски и български; справка за самооценка на съответствието с минималните национални изисквания, в която липсва описанието на научните публикации и броя точки, които носят; заповеди за зачисляване и отчисляване; справка за научни приноси, която съдържа само списък на публикации и участия в конференции, но научните приноси не са резюмирани; творческа автобиография.

Представената дисертация е в обем от 124 страници, като съдържанието е организирано в 6 глави и приложения, в които са дадени списъци на ползваните съкращения (App. A), на фигурите и на таблиците (App. C) и характеристиките на използваните хардуерни ресурси (App. B). Дисертацията включва 44 фигури и 20 таблици, които са необходими за илюстрация на резултатите. Цитираната литература наброява общо 62 научни статии, книги и други източници.

Първата глава е въведение в областта на алгоритмите, използвани за окачествяване на неопределености в процеси и среди. Тя съдържа критичен анализ на използваните досега подходи и мотивацията за проведените в рамките на дисертационния труд изследвания. Втората глава е посветена на основните методи и модели, използвани в дисертацията, за численото изследване на течения в порести среди с неопределености. В главите 3 и 4 са представени резултати от приложението на многонивовия Монте Карло (МНМК) алгоритъм към стохастични частни диференциални уравнения, конкретно уравнението на Лаплас и уравнението на конвекция, реакция и дифузия. Глава пета представя предложените от кандидата стратегии за паралелно пресмятане по МНМК алгоритъм. Главите от 2 до 5 завършват с Conclusions, където са резюмирани основните резултати и изводи. В глава 6 е резюмирано съдържанието на отделните глави и основните резултати. В нея са формулирани научните приноси на автора по темата на дисертацията. Накрая има набелязани възможни бъдещи продължения на представените в дисертационния труд изследвания.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Николай Шегунов е роден през 1990 г. в гр. София. Завършва средно образование в Националната природоматематическа гимназия „Акад. Л. Чакалов“, профил „Физика“. През 2013 г. получава бакалавърска степен по специалност Информатика във ФМИ към СУ „Св. Климент Охридски“, а през 2015 г. придобива степен магистър по Приложна математика. Работата си по дисертацията започва през 2016 г. във Фраунхоферовия институт по техническа и индустриална математика (Кайзерслаутерн, Германия) под ръководството на проф. Олег Илиев и завършва като докторант в свободна форма на обучение във ФМИ към СУ под ръководството на доц. Петър Армянов.

Не познавам лично дисертанта, а с част от неговите научни изследвания съм запозната от доклади на научни конференции.

3. Анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата

За постигане на поставените в дисертацията цели авторът е усвоил, използвал и развил конкретни съвременни методи и алгоритми за решаване на задачи с отчитане на неопределености в параметрите на математическия модел. Убедено считам, че кандидатът добросъвестно и в пълнота е покрил изискванията за „образователната“ част на докторската степен.

Представените в дисертацията резултати са оригинални и представляват както научен, така и интерес за високотехнологични индустриални приложения. Разработените методи и алгоритми са верифицирани и валидирани за конкретни стохастични диференциални уравнения с частни производни и с акцент върху симулация на течение в пореста среда с неопределености в свойствата, но имат потенциал за по-широко приложение. Научните приноси са разделени от кандидата на научни, научно-приложни и приложни. Приемам това разпределение за адекватно, както и заявените от кандидата приноси. От научните приноси, според мен, най-голяма тежест имат разработеният оригинален ефективен метод за ренормализация на стохастичното поле за целите на МНМК-метода и резултатите от прилагането му за първи път за решаване на стохастичното уравнение на конвекция, реакция и дифузия. Научно-приложните и приложните приноси са обвързани с основните научни цели и с разработването и оптимизирането на необходимия апарат за тяхното постигане, а именно на МНМК-метода и реализацията на ефикасна паралелизирана негова версия.

4. Аprobация на резултатите

Резултатите в дисертацията са апробирани в общо 5 научни публикации. В библиографията към дисертацията са включени 3 от тях.

1 публикация в списание Cybernetics and Information Technologies; DOI 10.2478/cait-2020-0066; без ИФ, с SJR(2020): 0.272, точки по показател Г7 – 10x3

2 публикации в том от серията на Шпрингер Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), DOI 10.1007/978-3-030-41032-2_53 и DOI 10.1007/978-3-319-73441-5_31, с SJR(2020): 0.259; точки по показател Г7 – 10x3x2

1 публикация в том от сериата на Шпрингер Lecture Notes in Computational Science and Engineering, DOI 10.1007/978-3-030-47956-5_9, с SJR(2020): 0.444, точки по показател Г7 – 10x3

1 публикация в поредицата CEUR Workshop Proceedings, Volume 2464, Pages 99 – 106, с SJR(2020): 0.177, точки по показател Г7 – 10x3

Общо точки по показател Г7 – 150 при минимални изискуеми 30 (не се дели на брой съавтори). Публикациите са колективни, за една от тях има разпределителен протокол. Приемам съществен принос на кандидата. Публикационната активност на Николай Шегунов е много добра и надхвърля минималните задължителни изисквания.

Представените в дисертацията резултати са докладвани от дисертанта или неговите съавтори на следните научни форуми: 12th International Conference on Information Systems and Grid Technologies (ISGT'2018), Sofia, Bulgaria, Nov. 16 – 17, 2018; International Conference on Large-Scale Scientific Computing, Sozopol, 2017, 2020; 11th Annual Meeting of the Bulgarian Section of SIAM, Dec. 20 - 22, 2016, Sofia, Bulgaria, 14th Annual Meeting of the Bulgarian Section of SIAM, Dec. 17-19, 2019, Sofia.

Не намерих доказано по законоустановения ред плагиатство в представения ми дисертационен труд.

5. Качества на автореферата

Авторефератът отговаря на изискванията за изготвянето му - съдържа всички раздели на дисертацията: има въведение, където е дадена обосновка на научната значимост на темата на дисертацията, а в следващите 3 глави са посочени целите и методите на изследването, кратко са представени основните резултати, дискутирани са възможностите и ограниченията на предлаганите решения. Съдържанието отговаря на това в дисертационния труд. Отделно са дадени научните, научно-приложните и приложните приноси според дисертанта. Има списък на публикациите на кандидата по темата на дисертацията (предоставени са и електронни копия), изказани са благодарности към научните ръководители и организациите, предоставили на докторанта достъп до научната си инфраструктура, и накрая кандидатът е декларирал оригиналността на дисертационния труд.

6. Критични бележки и препоръки

В текстовете на английски и български има допуснати редица грешки. На места има неясни формулировки и неточности в дефинициите на физичните процеси и характеристиките на порестата среда. Не винаги се ползват общоприетите термини, особено в текста на български. Липсва списък на използваните символи, което донякъде затруднява четенето, понеже има символи с повече от едно значения.

Моята препоръка към кандидата е да се стреми да публикува резултатите от работата си в научни издания с по-голяма видимост за научната общност в областта на неговите изследвания.

Нямам съществени забелжки по отношение на верността на получените от дисертанта резултати и относително използваните в дисертационния труд подходи.

7. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване от

кандидата на образователната и научна степен „доктор“ в научната област
4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление
4.6. Информатика и компютърни науки. В частност кандидатът удовлетворява
минималните национални изисквания в професионалното направление и не е
установено плагиатство в представените по процедурата дисертационен труд и
научни публикации.

Въз основа на гореизложеното **препоръчвам** на научното жури да присъди на
Николай Георгиев Шегунов образователната и научна степен „доктор“ в научна област
4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление
4.6. Информатика и компютърни науки.

11.08 2021 г.

Изготвил становището:

проф. д-р Мария Дачева

(академична длъжност, научна степен, име, фамилия)